PIONEER®
UNE ENTREPRISE DUPONT

La blessure de cassure spontanée dans le maïs

Le « bris de tige spontané » réfère à la rupture des tiges de maïs par des vents violents, le plus souvent survenu pendant les périodes de croissance végétative rapide. Ce phénomène lié aux conditions météorologiques est le plus fréquemment rapporté dans les plaines et les zones des plaines du nord des États-Unis, où des vents violents sont plus fréquents. Les tempêtes violentes causent aussi de plus en plus de dommages dans plusieurs régions de production de maïs plus à l'Est, mais moins fréquemment. L'utilisation d'herbicides régulateur de croissance peut accroître les dommages de cassure spontanée.

Pendant la phase de la croissance végétative du maïs, les entrenœuds s'allongent rapidement et sont souvent fragiles et sensibles à la casse. Les deux périodes les plus courantes pour les dommages de bris spontané sont de V5 à V8, quand le point de croissance est juste assez avancé au-dessus du niveau de la surface du sol et de V12 à R1, ou deux semaines avant la sortie des croix et jusqu'à l'apparition des soies (Figure 1). Une fois que le plant atteint sa pleine hauteur, le risque de bris spontané diminue au fur et à mesure que les cellules des tissus sont renforcées par l'accumulation de lignine et autres matériaux structurels.

Figure 1. Plants de maïs atteint de cassure spontanée. Gauche : Stade de croissance V5 à V6. Droite : Stade de croissance VT (panicule).

Dommage de cassure spontanée au stade V5 à V8 (10 à 24 pouces)

Un plant de maïs au stade V5 (cinq collerettes de feuilles visibles) entre dans une période de changement rapide au niveau des racines, tiges et feuilles. La croissance de la tige survient lors de l'élongation des entre-nœuds cellulaires, ce qui augmente la rigidité des tiges. Les parois cellulaires sont extrêmement fragiles à ce stade de croissance rapide et les tissus des tiges sont plus sensibles au bris par rapport à d'autres stades de croissance.

La cassure spontanée observée à ce stade survient souvent après une poussée de croissance et de développement importante du maïs stimulée par des pluies et une température favorables. La cassure se produit sous le point de croissance, sur un entre-nœud ou près de la surface du sol (Figure 1). Les plants affectés par la cassure ne vont pas récupérer ni contribuer de façon notable au rendement. Les talles peuvent émerger dans les semaines qui vont suivre, mais dans la majorité des cas ne produiront pas de grain récoltable. L'impact sur le rendement variera selon la sévérité de la réduction du peuplement et des conditions de croissance à venir.

Dommage de cassure spontanée au stade V12 jusqu'à la sortie de la croix

Du stade V12 à la sortie de la croix, le plant de maïs entre dans son stade de croissance le plus rapide, augmentant sa taille de près de trois pieds jusqu'à la maturité en l'espace de trois à quatre semaines, ou soit de deux à quatre pouces par jour de croissance. Un facteur clé augmentant l'incidence de la cassure spontanée à ce stade est l'élargissement de la surface foliaire et la hauteur des plants, ce qui accroît la résistance au vent pendant une période d'orages et de vent potentiellement dangereuse. Les parties les plus propices à la cassure à ce stade sont au niveau des nœuds – immédiatement en dessous, au niveau ou au-dessus du nœud principal de l'épi.

Les plants cassés à ce stade ont souvent des pousses visibles au niveau des épis sur la tige, peu après l'événement de dommages dus au vent (Figure 2). Toutefois, la surface foliaire sévèrement réduite se traduit généralement par peu ou pas de production de grains sur les plants blessés.

Figure 2. Les plants cassés au stade VT peuvent développer des pousses au niveau de l'épi, mais une mince contribution au rendement est attendue.

La gravité de la cassure spontanée est affectée par de nombreux facteurs

Le facteur le plus important influençant les dommages de cassure spontanée est la période et la gravité des tempêtes de vent. En plus, tout facteur qui stimule, ou inversement, entrave la croissance du maïs et du développement avant une tempête de vent peut influencer l'incidence ou la gravité des blessures causées par la cassure spontanée. Cela inclut les conditions du milieu de culture, les pratiques de régie des cultures, les caractéristiques du champ, la génétique et les herbicides.

Même de petites différences dans la gestion ou l'environnement peuvent influencer l'ampleur des dégâts, parfois de façon spectaculaire. Un exemple fréquemment observé est la date de semis, la dose d'azote appliquée et à quelle période, ainsi que la température tout juste avant les forts vents. Toutes les conditions qui favorisent un rendement élevé et une croissance rapide peuvent aussi, malheureusement favoriser les dommages de cassure spontanée les plus importants. Cela signifie que les champs ayant le potentiel de production le plus élevé sont souvent ceux qui sont affectés le plus par les dommages.

Les vents en ligne droite (vent nommé « courants » ou « rafales descendantes ») peuvent être très variables à travers un territoire donné de petite envergure, causant des dommages à un champ mais pas au suivant. Cela est évident quand on observe les dommages aux poteaux téléphoniques, les arbres ou les bâtiments après un orage. Il n'est donc pas surprenant que cela s'applique aussi à des champs de maïs.

Herbicides régulateurs de croissance et cassure spontanée

Le stade de développement V5 à V8 (environ 10 à 24 pouces pour le maïs) coïncide souvent à une fenêtre d'application d'herbicides en postlevée ou la suit de près. Les herbicides régulateurs de croissance tels que le 2,4-D, le dicamba ou clopyralide contrôlent

herbes par la perturbation des processus de croissance de plusieurs cellules, y compris l'élargissement des cellules, la division cellulaire, la synthèse des protéines et la respiration.

Les herbicides régulateurs de croissance sont transportés à la fois dans le xylème et le phloème vers les régions méristématiques – les zones de division cellulaire et de croissance rapide que sont les pousses aériennes et les racines. Cela comprend les nœuds des tiges du maïs qui sont affaiblis encore plus par ces herbicides, haussant la possibilité de cassure. La gravité de la cassure spontanée causée par les herbicides régulateurs de croissance est habituellement déterminée par plusieurs des facteurs suivants :

- Les conditions météorologiques ou celles de l'environnement peu de temps après le moment de l'application d'herbicides.
- Le stade de croissance du maïs.
- Les doses de l'herbicide.
- Les adjuvants ou les agents tensioactifs, qui ont une influence sur l'absorption d'herbicide.
- Les facteurs agronomiques qui ont un impact sur la croissance et le développement des hybrides.
- La sensibilité de l'hybride.

Gérer le risque de dommages de cassure spontanée

Puisque la cassure spontanée est un phénomène lié aux conditions météorologiques, il est impossible d'éliminer complètement les risques. Cependant, il y a plusieurs façons de réduire ceux-ci :

- **Semez une grande variété d'hybrides et de maturité à chaque année**. Les hybrides qui diffèrent en maturité passent par leurs fenêtres de sensibilité aux dommages de bris spontané à des moments différents. Semer une gamme d'hybrides variés répartit le risque de blessure, car il est peu probable que tous les hybrides seront au même stade de développement au moment de l'une des tempêtes.
- **Semez une grande variété d'hybrides avec des cotes différentes de cassure spontanée**. Lors de la sélection des hybrides avec des cotes plus faibles pour le bris spontané, peser les avantages de rendement potentiel, des caractéristiques de croissance hâtive ou d'autres critères bénéfiques versus votre historique d'expérience avec des dommages dus au vent.
- **Gérez les programmes d'herbicides régulateur de croissance (incluant 2,4-D, dicamba et clopyralid)**. Sur les hybrides avec des cotes plus faibles pour le bris spontané (2, 3 ou 4), effectuez une application hâtive – soit dès que les mauvaises herbes sont en croissance active. S'il y a une application de 2,4-D sur du maïs plus grand avec des buses en hauteur, retarder le traitement après le brunissement des soies.

  Les agents tensioactifs et les additifs d'azote augmentent l'absorption et la translocation de l'herbicide dans le plant de maïs, tout comme ils le font pour les mauvaises herbes ciblées en augmentant votre risque de dommages aux cultures. Toujours suivre le mode d'emploi sur l'étiquette pour utiliser les bonnes doses et les bons types d'adjuvants.
- **Évaluer les options d'assurance-récolte en cas de risque accru de cassure spontanée (les champs ou hybrides sensibles)**.

Évaluations des hybrides Pioneer pour la fragilité des tiges

Une caractéristique importante de l'hybride qui peut aider les producteurs à gérer les risques bris spontané est la cote de cassure spontanée de Pioneer. Les hybrides de Pioneer® sont évalués sur une échelle de 1 à 9, avec une cote de 9 pour le risque de blessure de cassure spontanée le moins élevé et 1 indiquant le plus haut risque. La cote reflète les expériences de recherche et au champ ainsi que la tendance de l'hybride et la fréquence des blessures de cassure spontanée lors de conditions de croissance rapide. La cote combine la tendance d'un hybride pour la rupture à la fois au début de la période de sensibilité (V5 à V8) et près de la sortie de la panicule (deux semaines avant VT à R1)

Les cotes sont la combinaison de données provenant de parcelles soumises à des bris spontanés artificiels et des observations suivant des dommages naturels graves dus au vent. Les hybrides sont évalués par rapport aux hybrides témoins avec une réponse connue à la cassure spontanée. Ainsi, la cote au bris spontané fournit une indication relative de risque de blessure. Les hybrides avec des cotes plus faibles – 2, 3 ou 4 – ont montré une plus grande incidence et gravité des blessures de bris spontané. Les cotes de 5 ou 6 indiquent un risque modéré, tandis que les scores de 7, 8 ou 9 indiquent un risque limité de blessure de cassure spontanée.

Malheureusement, il n'y a pas d'hybrides totalement résistants à la cassure spontanée, tout comme il n'y a pas d'hybrides résistants à la grêle, aux inondations ou de nombreux autres phénomènes météorologiques causant des pertes des récolte. Tous les hybrides, lors de conditions environnementales et de vitesses de vent favorables peuvent subir des dommages dus au bris spontané.

Amélioration de la résistance des hybrides à la cassure spontanée

Les chercheurs de Pioneer ont abordé l'amélioration de la résistance à la cassure spontanée chez les hybrides de maïs en concevant une soufflerie mobile qui simule la variété et l'intensité des vents qui se produisent pendant les orages violents (Figure 3). Cette invention a été nécessaire pour aider à assurer la cohérence et la fiabilité du processus d'évaluation de l'hybride, comme les tempêtes naturelles causant des blessures de cassure spontanée sont rares et non prévisibles.

Pioneer est propriétaire d'une machine d'un poids de 20 tonnes capable de créer de façon mesurée et reproduire des vents turbulents jusqu'à 160 km/h (100 mph) qui peuvent faire un tri parmi les hybrides sensibles et résistants et le matériel génétique. Un rigoureux processus d'évaluation est réalisé à différents stades de développement et dans des milieux variés à travers l'Amérique du Nord. Les résultats sont comparés à des phénomènes météorologiques naturels pour assurer la viabilité et la prévisibilité des données. Cette technologie extraordinaire, actuellement dans sa huitième année d'utilisation, a permis de caractériser et d'améliorer les hybrides proposés par Pioneer au niveau de la résistance au bris spontané et tenue globale – caractères essentiels pour une production réussie au fur et à mesure que les peuplements et les rendements en grain continuent de s'accroître.

Figure 3. « Boreas », une soufflerie dont Pioneer est propriétaire qui crée des vents qui peuvent dépasser les 160 kilomètres à l'heure pour tester la résistance à la cassure spontanée et la tenue des hybrides de maïs.